

Érica Caroline Vasques (Bolsista PIBIT/CNPq), Profa. Dra. Raquel Gonçalves (Orientadora), Chiara Barros Secco (Mestranda) - Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI - UNICAMP

Ultrassom – Madeira – Ensaio não destrutivo

ericavasques@gmail.com

INTRODUÇÃO

A propagação de ondas de ultrassom é afetada pela presença de materiais com diferentes características de impedância acústica ou pela presença de vazios. Se existirem vazios, a variação da velocidade ocorrerá devido ao desvio de percurso da onda.

Estas variações de velocidade são estudadas para a elaboração de perfil de comportamento associado à presença ou ausência de um oco e, também, à dimensão e ao posicionamento desse oco.

O objetivo principal dessa pesquisa foi avaliar, do ponto de vista da precisão dos resultados e da aplicabilidade em campo, dois tipos de malha de medição.

PRINCIPAIS MATERIAIS e EQUIPAMENTOS

- Amostra de tronco de Pequiá (*Aspidosperma desmanthum*) com diâmetro médio 670 mm e espessura 100 mm
- Equipamentos de ultrassom (USLab, Agricel, Brasil)
- Transdutores piezoelétricos de faces exponenciais e frequências 45 kHz

METODOLOGIA DE ENSAIO

Para a realização das medições, foram idealizados dois tipos de malha. A primeira, uma malha de 30 mm x 30 mm, com medições realizadas nas direções X e Y (malha reticulada) e a segunda, uma malha de difração (Figura 1).

Inicialmente as medições foram realizadas no disco sem nenhum oco e, em seguida, após cada orifício artificial feito em máquina CNC, o disco passou por medições de ultrassom utilizando-se a malha reticulada e a malha difração.

Os ocros artificiais foram produzidos nas peças com 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85% e 90% em relação à parte sã.

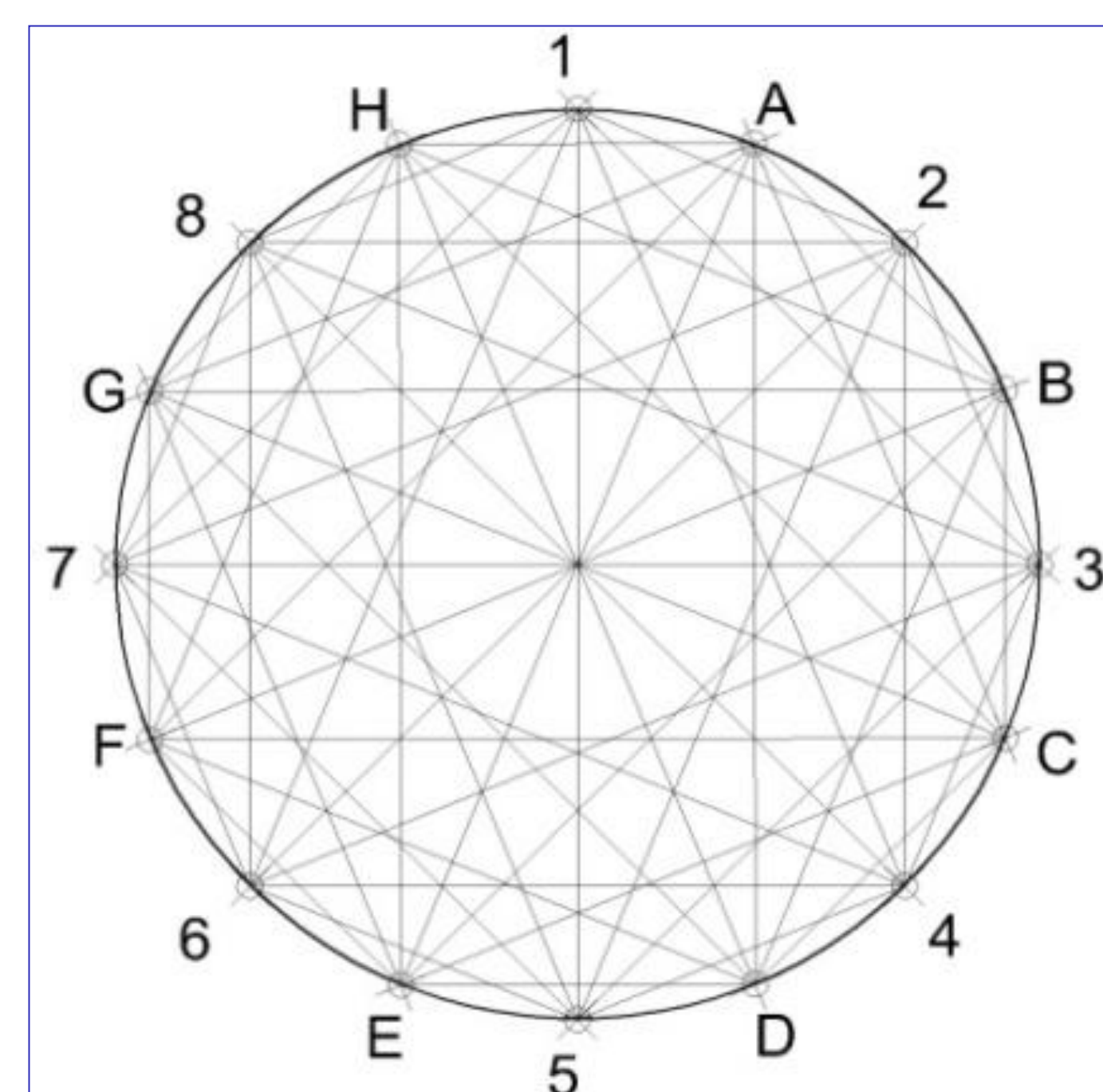
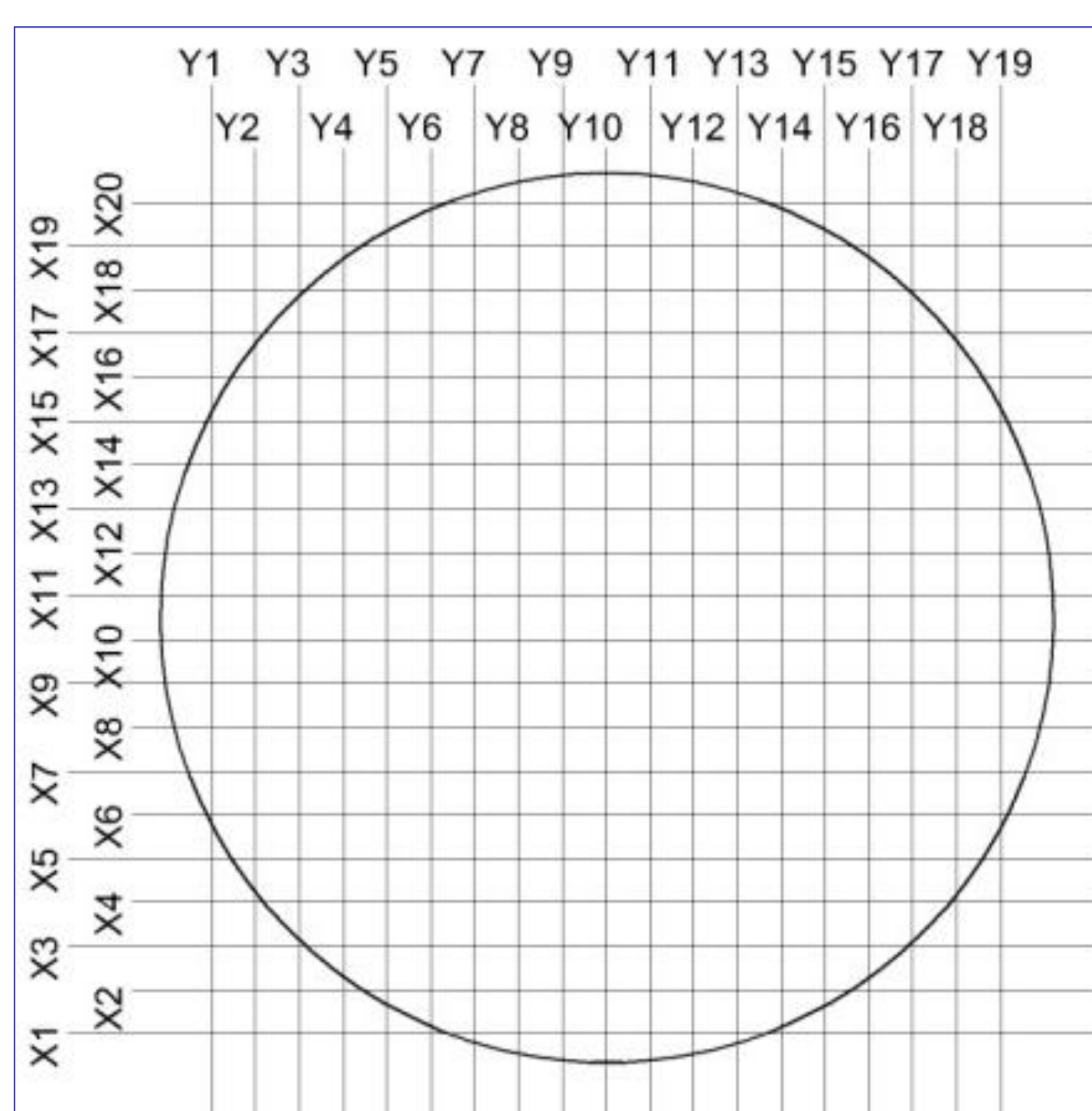


Figura 1 – Esquemas dos pontos de medição: Mapeamento em malha reticulada e Mapeamento em malha difração.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos do ensaio de ultrassom (velocidade), foram analisados estatisticamente, através de análise de regressão, por meio do programa computacional Statgraphics Centurion.

Na análise da malha reticulada, verificou-se que as variações de velocidade se apresentaram mais significativas nas faixas centrais da peça, pois é a região do oco na qual ocorre maior interferência de sinal (Figuras 2 e 3).

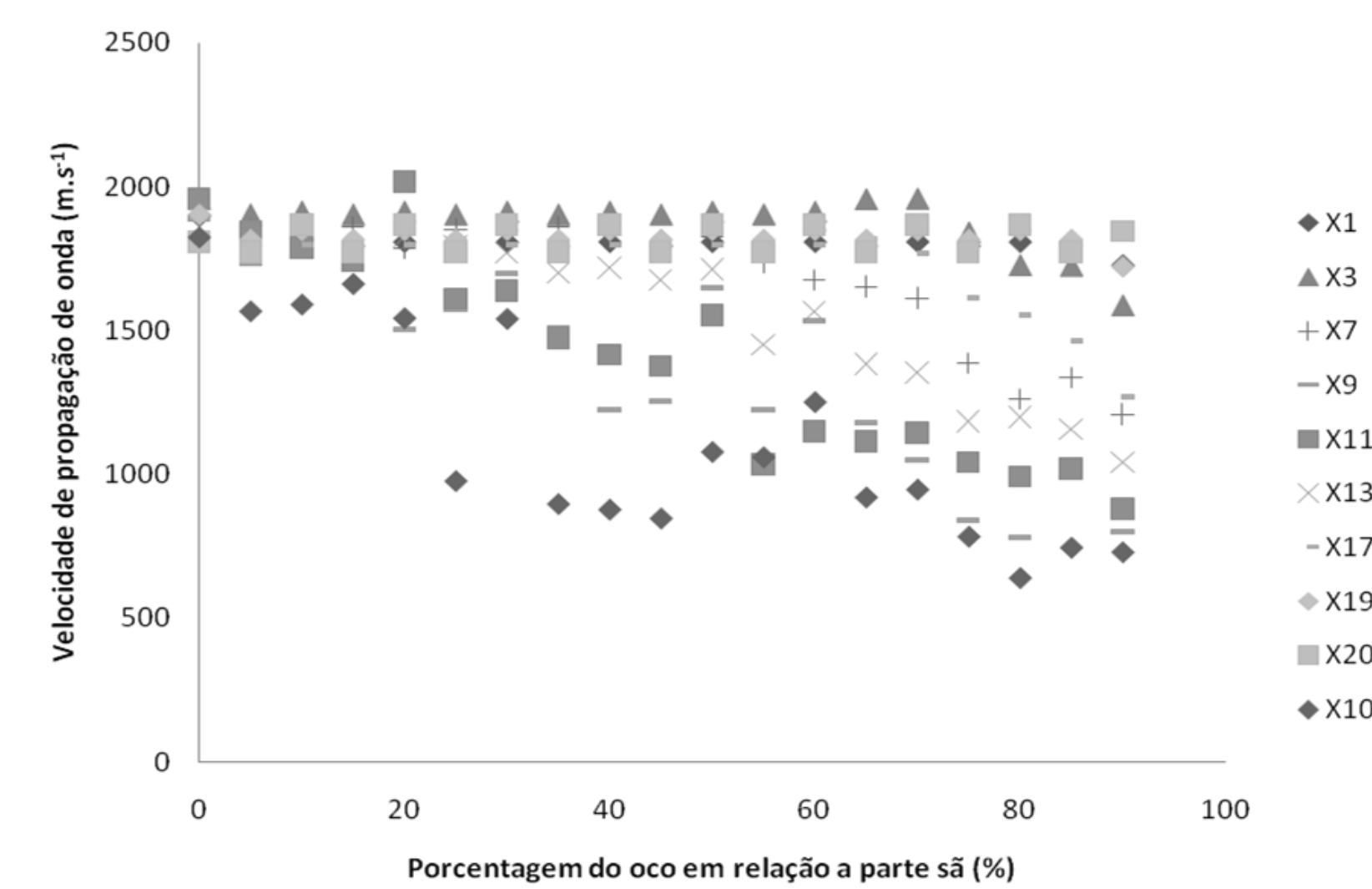


Figura 2. Comportamento da velocidade de propagação da onda em função da posição na malha de medição nas direções X para a peça com oco circular.

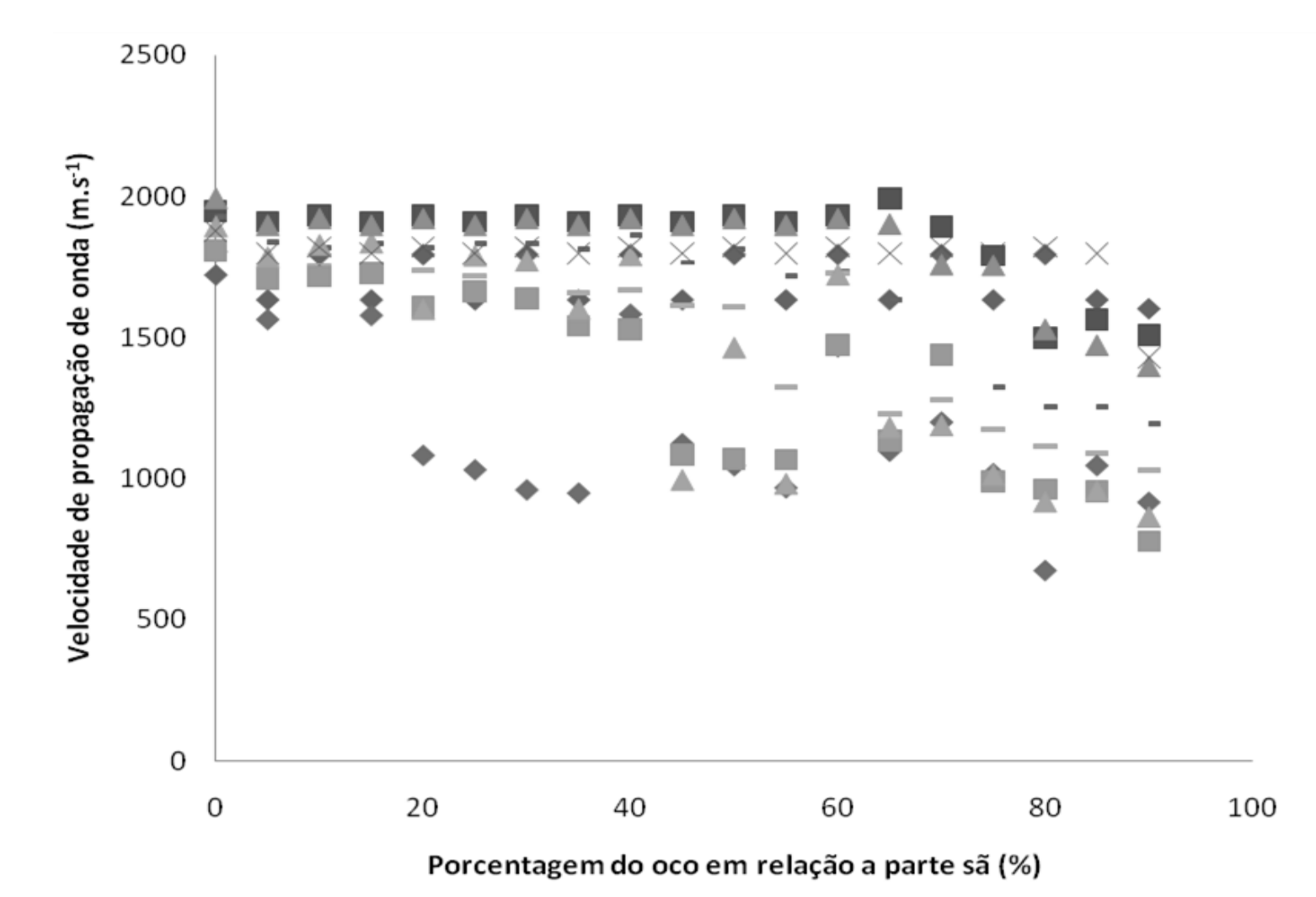


Figura 3. Comportamento da velocidade de propagação da onda em função da posição na malha de medição nas direções Y para a peça com oco circular.

A análise da malha reticulada foi realizada considerando – se diferentes rotas (intervalo de pontos entre as medições). Pelo gráfico da Figura 4, nota-se que a medição “3 a 5” possui valores consideravelmente inferiores aos demais. Isso ocorreu, pois houve rompimento de fibras durante o corte utilizando a CNC, ocasionando fissuras as quais interferiram nas velocidades, tornando-as mais baixas. Em relação a Rota C (Figura 5), as regressões foram estatisticamente significativas e os coeficientes de correlação de 0,95 e 0,96, respectivamente. A Rota D (Figura 6) representa as medições realizadas de forma radial. O valor obtido com a regressão foi significativo, apesar do R obtido ter sido um pouco inferior ao obtido na Rota C.

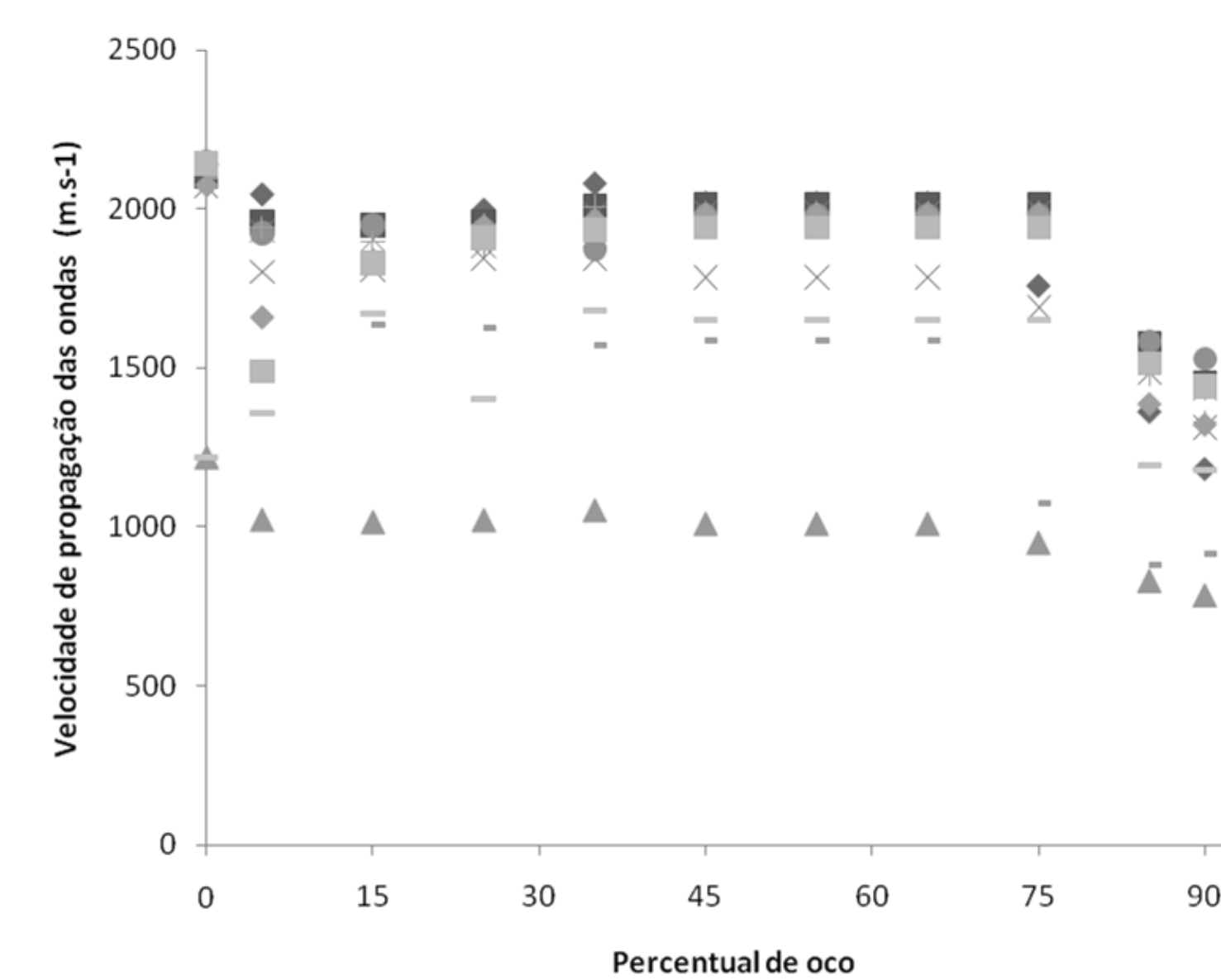


Figura 4 – Comportamento da velocidade de propagação das ondas em função do aumento percentual do oco para as medições segundo a Rota B (intervalo de um ponto entre duas medições).

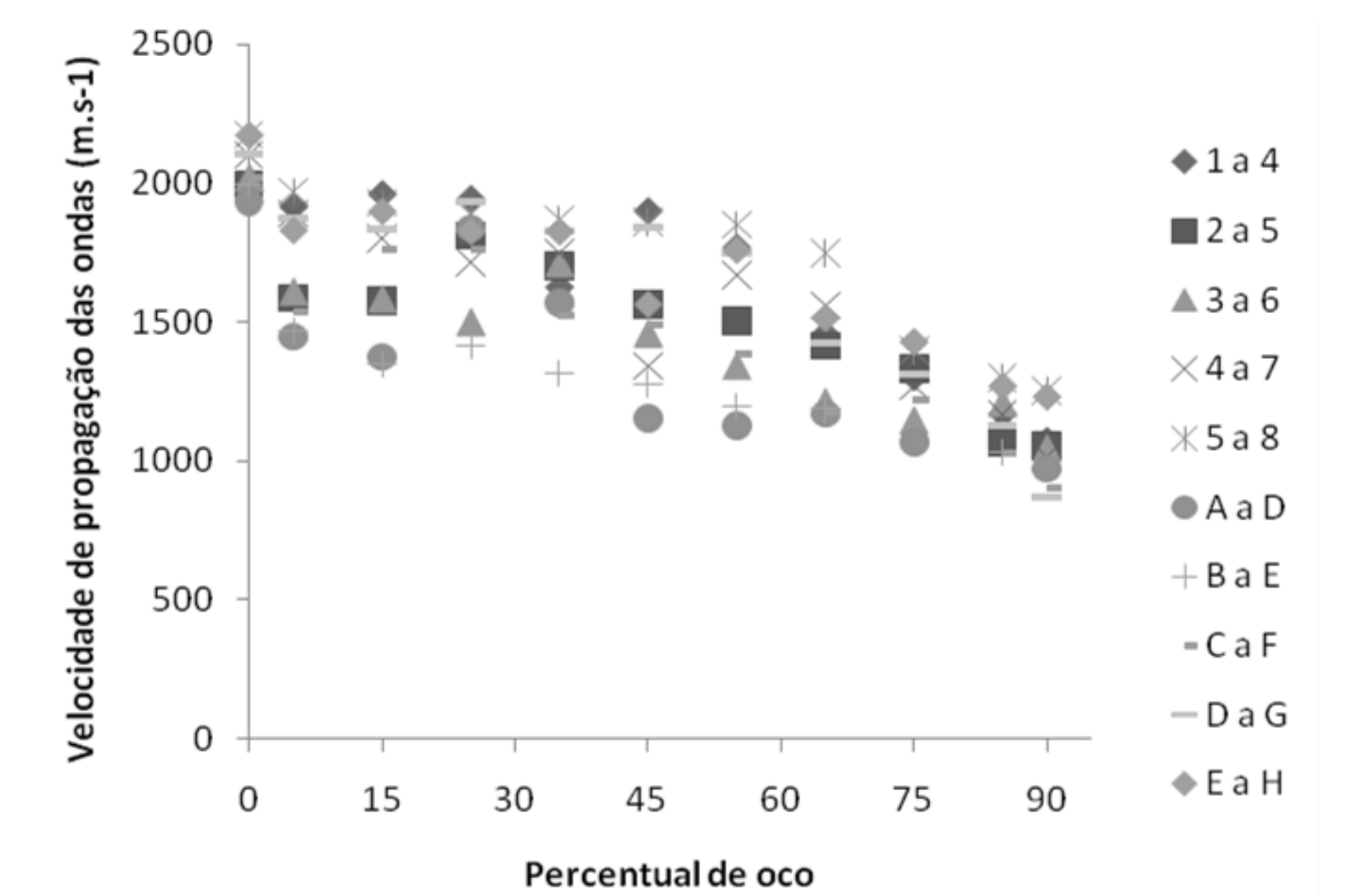


Figura 5 - Comportamento da velocidade de propagação das ondas em função do aumento percentual do oco para as medições segundo a Rota C (intervalo de dois pontos entre duas medições).

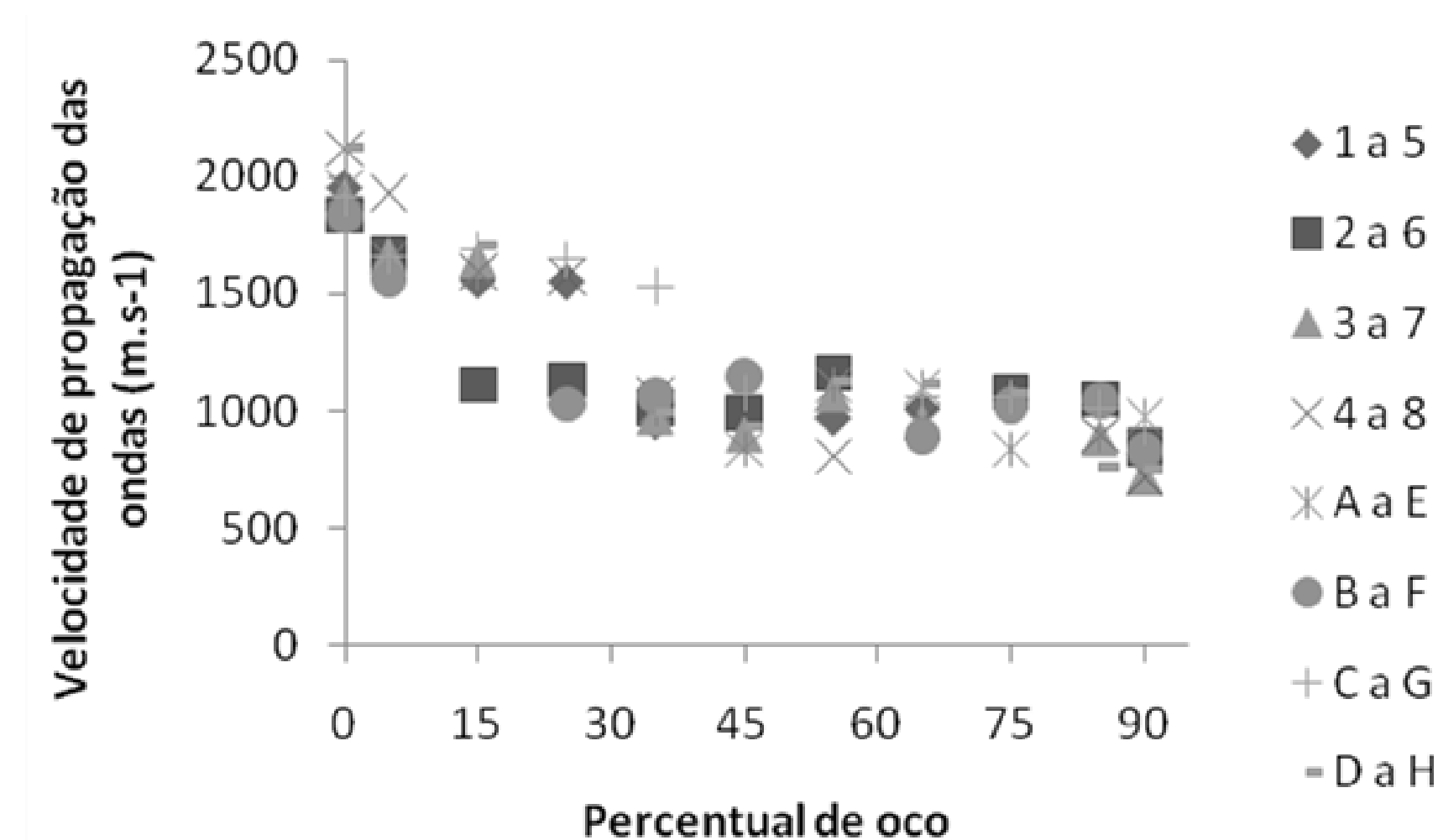


Figura 6 - Comportamento da velocidade de propagação das ondas em função do aumento percentual do oco para as medições segundo a Rota D (direção radial).

CONCLUSÕES

Tanto a malha tipo reticulada quanto a malha tipo difração, permitiram a elaboração de imagem aproximada da dimensão e da posição do oco na peça. Porém, a malha de difração apresentou melhor resolução.

Em relação à praticidade, apesar de um número muito maior de leituras, as medições com a malha de difração foram mais fáceis de realizar, pois há a movimentação de apenas um dos transdutores (receptor)

A malha de difração é a mais indicada para a utilização em campo, por ser uma malha que se adapta melhor à forma orgânica do tronco da árvore.